

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6468909号
(P6468909)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日(2019.1.25)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3/14 (2006.01)

G 0 6 F 3/14 3 1 0 A

G 0 9 G 5/36 (2006.01)

G 0 9 G 5/36 5 2 0 P

G 0 9 G 5/02 (2006.01)

G 0 9 G 5/02 B

請求項の数 20 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2015-66147 (P2015-66147)
 (22) 出願日 平成27年3月27日(2015.3.27)
 (65) 公開番号 特開2015-195029 (P2015-195029A)
 (43) 公開日 平成27年11月5日(2015.11.5)
 審査請求日 平成30年3月9日(2018.3.9)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-68904 (P2014-68904)
 (32) 優先日 平成26年3月28日(2014.3.28)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110002860
 特許業務法人秀和特許事務所
 (74) 代理人 100085006
 弁理士 世良 和信
 (74) 代理人 100100549
 弁理士 川口 嘉之
 (74) 代理人 100106622
 弁理士 和久田 純一
 (74) 代理人 100131532
 弁理士 坂井 浩一郎
 (74) 代理人 100125357
 弁理士 中村 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データに基づく画像が表示されたディスプレイにおける、前記画像内の第1領域に対する観察者の視野である第1視野を取得し、

前記画像データに基づく画像が印刷された印刷物における、前記第1領域に相当する領域である第2領域に対する前記観察者の視野である第2視野を取得し、

前記ディスプレイの分光特性に関する情報を取得し、

前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報を取得する取得手段と、

前記第1視野と、前記ディスプレイの分光特性に関する情報と、前記第2視野と、前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報と、に基づき、前記ディスプレイにおいて前記第1視野で前記観察者に知覚される色が、前記印刷物において前記第2視野で前記観察者に知覚される色と対応する色となるように、前記ディスプレイに表示するための画像データを変換する変換手段と、
 を備える画像処理装置。

【請求項 2】

前記取得手段は、前記第1視野に対応する等色関数と、前記第2視野に対応する等色関数と、を取得し、

前記変換手段は、前記第1視野に対応する等色関数と、前記第2視野に対応する等色関数と、前記ディスプレイの分光特性に関する情報と、前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報と、に基づき、前記画像データの変換を行う請求項1に記載の画像処理装置

。

【請求項 3】

前記第 1 視野に対応する等色関数と、前記ディスプレイの分光特性と、に基づき前記第 1 視野において前記観察者に知覚される前記ディスプレイの色を算出するとともに、

前記第 2 視野に対応する等色関数と、前記印刷物からの反射光の分光特性と、に基づき前記第 2 視野において前記観察者に知覚される前記印刷物の色を算出する算出手段をさらに備え、

前記変換手段は、前記算出手段により算出される前記ディスプレイの色と前記印刷物の色に基づき、画像データの変換を行う請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

10

前記変換手段は、前記算出手段により算出される前記ディスプレイの色と前記印刷物の色に基づき、印刷する画像データの第 1 の画素値と、当該第 1 の画素値の画像データを印刷した印刷物において前記第 2 視野で前記観察者に知覚される色を前記ディスプレイにおいて前記第 1 視野で前記観察者に知覚させるために前記ディスプレイに表示するための画像データの第 2 の画素値と、の対応関係を算出し、前記対応関係に基づき前記画像データの変換を行う請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記変換手段は、前記第 1 視野と、前記ディスプレイの分光特性に関する情報と、前記第 2 視野と、前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報と、に基づき予め求められた、印刷する画像データの画素値と、当該画素値の画像データを印刷した印刷物において前記第 1 視野で前記観察者に知覚される色を前記ディスプレイにおいて前記第 2 視野で前記観察者に知覚させるために前記ディスプレイに表示するための画像データの画素値と、の対応関係の情報を記憶手段から取得し、前記対応関係に基づき前記画像データの変換を行う請求項 1 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 6】

前記取得手段は、前記印刷物を照明する光源の情報と、前記印刷物に使用される用紙の情報と、前記画像データに基づく画像を印刷する印刷機の情報とを、前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報として取得する請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

30

前記取得手段は、前記印刷物の観察環境と、前記印刷物の観察環境の光源として想定される光源と、の第 2 の対応関係の情報を記憶手段から取得するとともに、前記印刷物の観察環境の情報を取得し、前記印刷物の観察環境の情報と前記第 2 の対応関係の情報とから前記印刷物を照明する光源の情報を取得する請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記取得手段は、前記観察者から前記画像内の第 1 領域を指定する入力を受け付け、前記観察者により指定された前記第 1 領域の情報に基づき前記第 1 視野を取得する請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記取得手段は、前記画像内の複数の領域を前記第 1 領域の候補として前記観察者に提示し、前記観察者による前記複数の候補のうちいずれかの領域を前記第 1 領域として選択する入力を受け付け、前記観察者により選択された前記第 1 領域に基づき前記第 1 視野を取得する請求項 8 に記載の画像処理装置。

40

【請求項 10】

前記観察者により指定される前記第 1 領域が前記画像内の異なる領域に変更された場合、

前記取得手段は、前記ディスプレイにおける前記変更された第 1 領域に対する前記観察者の第 1 視野と、前記変更された第 1 領域に相当する前記印刷物における第 2 領域に対する前記観察者の第 2 視野と、を取得し、

前記変換手段は、前記ディスプレイにおける前記変更された第 1 領域に対する前記観察

50

者の前記第 1 視野と、前記変更された第 1 領域に相当する前記印刷物における第 2 領域に対する前記観察者の前記第 2 視野と、前記ディスプレイの分光特性に関する情報と、前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報と、に基づき、前記画像データの変換を行う請求項 8 又は 9 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 1】

前記取得手段は、前記ディスプレイと前記観察者との視距離の情報と、前記ディスプレイに表示された前記第 1 領域の大きさの情報と、を取得し、前記視距離と前記第 1 領域の大きさに基づき前記第 1 視野を算出する請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】

前記取得手段は、前記ディスプレイと前記観察者との視距離を測定する第 1 センサから前記視距離の情報を取得する請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】

前記取得手段は、前記観察者から前記視距離の情報の入力を受け付け、前記観察者による入力から前記視距離の情報を取得する請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 4】

前記取得手段は、前記第 1 領域の画像データと前記ディスプレイの大きさ及び解像度に基づき前記第 1 領域の大きさを算出する請求項 1 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】

前記取得手段は、前記印刷物と前記観察者との第 2 の視距離の情報と、前記印刷物に印刷された前記第 2 領域の大きさの情報を取得し、前記第 2 の視距離と前記第 2 領域の大きさに基づき前記第 2 視野を算出する請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】

前記取得手段は、前記印刷物と前記観察者との第 2 の視距離を測定する第 2 センサから前記第 2 の視距離の情報を取得する請求項 1 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 7】

前記取得手段は、前記観察者から前記第 2 の視距離の情報の入力を受け付け、前記観察者による入力から前記第 2 の視距離の情報を取得する請求項 1 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 8】

前記取得手段は、前記印刷物の種類と、前記印刷物と観察者との視距離として想定される第 2 の視距離と、の第 3 の対応関係の情報を記憶手段から取得するとともに、前記印刷物の種類の情報を取得し、前記印刷物の種類の情報と前記第 3 の対応関係の情報とから前記第 2 の視距離の情報を取得する請求項 1 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 9】

前記取得手段は、前記第 2 領域の画像データと前記印刷物が印刷される用紙の大きさに基づき前記第 2 領域の大きさを算出する請求項 1 5 ~ 1 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 2 0】

画像データに基づく画像が表示されたディスプレイにおける、前記画像内の第 1 領域に対する観察者の視野である第 1 視野を取得する工程と、

前記画像データに基づく画像が印刷された印刷物における、前記第 1 領域に相当する領域である第 2 領域に対する前記観察者の視野である第 2 視野を取得する工程と、

前記ディスプレイの分光特性に関する情報を取得する工程と、

前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報を取得する工程と、

前記第 1 視野と、前記ディスプレイの分光特性に関する情報と、前記第 2 視野と、前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報と、に基づき、前記ディスプレイにおいて前記第 1 視野で前記観察者に知覚される色が、前記印刷物において前記第 2 視野で前記観察者に知覚される色と対応する色となるように、前記ディスプレイに表示するための画像デ

10

20

30

40

50

ータを変換する変換工程と、
を有する画像処理装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

人が感じる色（見えの色、知覚色）は、観察対象の分光特性と等色関数に基づき求められる。等色関数は視野によって変化するため、観察対象の分光特性が同じでも、視野が異なると同じ色に見えないことがある。視野とは、観察者の視点から観察対象を見たときの観察対象の見かけ上の大きさのことであり、2度視野や10度視野等のように、観察者から見たときの観察対象が収まる角度で表される。視野は、観察対象の実際の大きさと観察対象と観察者との距離（視距離）によって決まる。

10

【0003】

特許文献1には、ある視野である画像を観察したときの知覚色と、別の視野でその画像を観察したときの知覚色とが等しくなるように、ディスプレイで表示する画像の色を変換する技術が開示されている。この技術によれば、ディスプレイに表示される画像の知覚色が視野によらず常に同じになるようにすることができる。

【0004】

20

印刷機で印刷される印刷物の色を、ディスプレイで再現する技術がある。これをエミュレーション表示という。高精度なエミュレーション表示により、実際に印刷することなく、印刷したときの仕上がりを見を確認するソフトプルーフが可能となる。エミュレーション表示において、印刷物の色をディスプレイで正確に表示するため、印刷物の色を測定し、その測定値とディスプレイの表示色とが等しくなるように表示色の調整が行われる。調整においては、特定の視野における印刷物の色を測定し、その視野におけるディスプレイの色が印刷物の色と等しくなるように調整する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

30

【特許文献1】特開2009-139617号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

視野の違いによって知覚色に生じる変化の度合は、観察対象の分光特性によって変化する。例えば、太陽光や蛍光灯のようなブロードな分光特性を持つ観察対象では視野の違いにより生じる知覚色の変化は小さい。しかし、LED（Light Emitting Diode）のような特定の波長に急峻なピークを持つ分光特性を持つ観察対象では視野の違いにより生じる知覚色の変化は大きい。特に、広色域表示を可能にするRGB各色のLEDを光源として有するバックライトを備える画像表示装置では、視野による知覚色の差が現れやすく、観察者にとって画質上の妨害となり得る。印刷物の分光特性（照明光の印刷物による反射光の分光特性）とディスプレイの分光特性も大きく異なる場合がある。その場合、ある視野において印刷物の知覚色とディスプレイの知覚色が等しくなるように調整したとしても、別の視野では印刷物の知覚色とディスプレイの知覚色が等しくならない可能性がある。

40

【0007】

そこで本発明は、視野が変化しても印刷物の知覚色とディスプレイの知覚色とを一致させることができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、画像データに基づく画像が表示されたディスプレイにおける、前記画像内の

50

第 1 領域に対する観察者の視野である第 1 視野を取得し、

前記画像データに基づく画像が印刷された印刷物における、前記第 1 領域に相当する領域である第 2 領域に対する前記観察者の視野である第 2 視野を取得し、

前記ディスプレイの分光特性に関する情報を取得し、

前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報を取得する取得手段と、

前記第 1 視野と、前記ディスプレイの分光特性に関する情報と、前記第 2 視野と、前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報と、に基づき、前記ディスプレイにおいて前記第 1 視野で前記観察者に知覚される色が、前記印刷物において前記第 2 視野で前記観察者に知覚される色と対応する色となるように、前記ディスプレイに表示するための画像データを変換する変換手段と、

を備える画像処理装置である。

【 0 0 0 9 】

本発明は、画像データに基づく画像が表示されたディスプレイにおける、前記画像内の第 1 領域に対する観察者の視野である第 1 視野を取得する工程と、

前記画像データに基づく画像が印刷された印刷物における、前記第 1 領域に相当する領域である第 2 領域に対する前記観察者の視野である第 2 視野を取得する工程と、

前記ディスプレイの分光特性に関する情報を取得する工程と、

前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報を取得する工程と、

前記第 1 視野と、前記ディスプレイの分光特性に関する情報と、前記第 2 視野と、前記印刷物からの反射光の分光特性に関する情報と、に基づき、前記ディスプレイにおいて前記第 1 視野で前記観察者に知覚される色が、前記印刷物において前記第 2 視野で前記観察者に知覚される色と対応する色となるように、前記ディスプレイに表示するための画像データを変換する変換工程と、

を有する画像処理装置の制御方法である。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明により、視野が変化しても印刷物の知覚色とディスプレイの知覚色とを一致させることができる画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】画像表示装置の、機能ブロックを示す図

【図 2】画像表示装置を示す図

【図 3】画像表示装置の、周辺装置との接続状態を示す図

【図 4】実施例 1 においてユーザに注目領域を特定させる処理について説明する図

【図 5】実施例 1 において注目領域の視野を特定する手段について説明する図

【図 6】実施例 1 において印刷物とユーザ間の視距離を求める方法について示す図

【図 7】実施例 1 において色変換テーブルを求める方法について説明する図

【図 8】視野ごとの等色関数について説明する図

【図 9】観察対象と等色関数とにより知覚色を算出する方法について説明する図

【図 10】視野の変化や分光特性の違いによる知覚色の変化について説明する図

【図 11】実施例 1 の概要を示すフローチャート

【図 12】実施例 1 の印刷物の観察環境を設定する処理のフローチャート

【図 13】実施例 1 のエミュレーション表示を行う処理のフローチャート

【図 14】実施例 1 のエミュレーション表示を行う際の注目領域の変更処理の図

【図 15】実施例 2 の画像表示装置の機能ブロックを示す図

【図 16】実施例 2 の印刷物の観察環境を設定する処理のフローチャート

【図 17】実施例 3 の画像表示装置の機能ブロックを示す図

【図 18】実施例 3 のユーザが注目する領域を指定する際の画面提示例を示す図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。以下で説明する各実施例は、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。実施例の説明の前に、観察対象の分光特性と等色関数と知覚色（見えの色）との関係、視野と等色関数との関係、及び視野による知覚色の変化の度合いが印刷物とディスプレイ表示とで異なる現象について簡単に説明する。

【0013】

図9は、観察対象の分光特性と等色関数から知覚色を算出する方法を説明する図である。図9のグラフ901は、ディスプレイで白を表示したときのディスプレイの分光特性を示す。グラフ902は赤色、緑色、青色それぞれの等色関数を示す。図9の領域903の面積は、分光特性と赤色の等色関数との積の積分であり、赤色成分の刺激値Xを表す。同様に、領域904の面積は緑成分の刺激値Yを表し、領域905の面積は青色成分の刺激値Zを表す。このように、観察対象の分光特性と等色関数から知覚色（色知覚量）を算出することができる。

10

【0014】

図8は、視野により等色関数が異なることを示す図である。図8には2度視野と10度視野の2つの等色関数を示す。図8の横軸は波長であり、縦軸は人の目の感度である。図8に示すように、10度視野の等色関数801と2度視野の等色関数802は異なる。そのため、XYZ刺激値も10度視野と2度視野とで異なる値となる。このように視野によって等色関数が異なるため、観察対象が同じ色であっても視野が異なると異なる色に見える場合がある。

20

【0015】

図10は、観察対象の分光特性によって、視野による知覚色の変化の仕方（度合い）が異なることを説明するための図である。図10では、異なる大きさのパッチ間（視野が異なるパッチ間）に生じる知覚色の差が、ディスプレイと印刷物とで異なることを示す。

ディスプレイ1001には、ある視距離で10度視野で観察されるパッチAと2度視野で観察されるパッチBが表示されている。パッチAとパッチBは同じ色のパッチである。印刷物1002は、ディスプレイ1001に表示したパッチを印刷したものであり、10度視野で観察されるパッチCと2度視野で観察されるパッチDが印刷されている。パッチCとパッチDは同じ色のパッチである。

【0016】

30

分光特性1003は、ディスプレイ1001に表示されたパッチA及びパッチBの色を示す分光特性である。分光特性1004は、ある光源下における印刷物1002のパッチC及びパッチDの分光特性である。ディスプレイ1001の分光特性が特定の波長にピークを有する急峻なスペクトルであるのに対し、印刷物1002の分光特性は広い波長領域に一樣に広がるスペクトルとなっている。

ディスプレイ1001と印刷物1002の各パッチの知覚色を、各パッチの大きさに対応する2度視野及び10度視野の等色関数とディスプレイ1001と印刷物1002の分光特性とを用いて求めた結果が、図10の斜線部1005～斜線部1008である。なお、図10では説明を簡単にするため、Z成分の等色関数のみを示している。

【0017】

40

斜線部1005がパッチAの知覚色を表し、斜線部1006がパッチBの知覚色を表す。ディスプレイの分光特性1003がナローな形状であるため、等色関数の違いにより斜線部1005の面積と斜線部1006の面積に大きな差異が生じている。つまり、ディスプレイでは、パッチAとパッチBとで知覚色が大きく異なる。

一方、斜線部1007がパッチCの知覚色を表し、斜線部1008がパッチDの知覚色を表す。印刷物の分光特性1004がブロードなスペクトル形状であるため、等色関数が変化しても斜線部1007の面積と斜線部1008の面積に大きな差異は生じない。そのため、パッチCとパッチDとで知覚色に大きな変化はない。

【0018】

このように、ディスプレイと印刷物とで視野の変化によって生じる知覚色の変化の程度

50

に差がある。そのため、例えば10度視野（パッチAとパッチC）でディスプレイと印刷物とが同じ知覚色となるように調整したとしても、2度視野（パッチBとパッチD）ではディスプレイと印刷物とが同じ知覚色にならないという場合があり得る。

以下で説明する実施例では、ディスプレイにおいて第1視野で観察者に知覚される色が、印刷物において第2視野で観察者に知覚される色と対応する色となるように画像データを変換する方法を説明する。ここでは特に、ディスプレイと印刷物とで視野によらず知覚色を一致させる方法について説明する。なお、一致するとは、互いの差異が所定の範囲内に収まることを意味するものとする。

【0019】

（実施例1）

本発明の実施例1について説明する。実施例1では、ディスプレイに表示された画像内の注目領域の知覚色と印刷された画像内の注目領域の知覚色を、ディスプレイの分光特性と印刷物の反射光の分光特性と注目領域の視野に応じた等色関数を用いて算出する。ユーザが注目領域をディスプレイ表示で観察したときの知覚色と印刷物で観察したときの知覚色とが等しくなるように、ディスプレイに表示する画像の色（画素値）を調整する。

【0020】

実施例1の画像処理装置の概略構成について、図3を用いて説明する。図3は、実施例1の画像処理装置と周辺装置の接続関係を示す図である。

ディスプレイ301は、画像データに基づく画像を表示する。

画像処理装置302は、ディスプレイ301に対する画像データの出力や画像の表示制御、後述の印刷機303に対する印刷するため画像データの出力を行う。画像処理装置302は、例えばPC（Personal Computer）により構成される。

印刷機303は、画像データに基づく画像を印刷する。実施例1では、印刷機303により印刷される画像の色をディスプレイ301で再現する処理を画像処理装置302によって行う。

【0021】

印刷物観察ブース304は、印刷機303で印刷した印刷物をセットし、定められた光源を用いて観察するための環境である。印刷物を観察する際に、常に同じ観察環境で観察を行わないと見えの色が変動してしまうため、色について厳密な観察が要求される場合は、印刷物観察ブース304に示すような、光源等について管理された環境下で印刷物を観察する。

観察光源305は、印刷物観察ブース304内に設置される、印刷物を観察するために使用する光源である。観察光源305としては、常に安定した印刷物の色を観察するため、安定した光を発光することが可能な光源が利用される。具体的には、高演色型蛍光灯が用いられる。また、観察光源305の色温度としては、D50（5000ケルビン）を用いる。

【0022】

次に、図2のブロック図を用いてディスプレイ301と画像処理装置302の構成について説明する。

CPU1は、画像処理装置302において、各種制御を行うCPU（Central Processing Unit）である。CPU1により、後述の画像ビューワ107による画像表示や、色変換ルックアップテーブル算出等の演算処理が実行される。また、CPU1は、画像処理装置302の各種処理フローを制御する。

表示制御部2は、画像を後述の表示部3において表示するための制御を行う。具体的には、表示制御部2は、後述の画像ビューワ107によって、後述のメモリ5に展開される画像データを読み出し、表示部3へ送信する。

【0023】

表示部3は、画像データに基づく画像を表示する。表示部3は、例えば液晶パネルとバックライトからなるディスプレイである。表示部3は液晶ディスプレイに限らず、例えばMEMS（Micro Electro Mechanical System）シャッターを用いたMEMSシャッター

10

20

30

40

50

方式ディスプレイであっても良い。表示部 3 は図 3 のディスプレイ 3 0 1 に相当する。

記憶部 4 は、画像データや、後述の視距離センサ 8 より取得した測定値、色変換用ルックアップテーブル等を記憶する。また、記憶部 4 は、後述の画像ビューワ 1 0 7 のプログラム等も記憶する。記憶部 4 の具体的な例としては、H D D (Hard Disk Drive) 等があげられる。

【 0 0 2 4 】

メモリ 5 は、画像データや色補正のための各種データを一時的に保持する。例えば、後述の画像ビューワ 1 0 7 において表示される画像データを一時的に保持する。また、ユーザからの操作入力値や、視距離センサ 8 からの入力値を一時的に保持する。

ユーザ操作入力部 6 は、ユーザからの各種指示を受け付けるインタフェース部である。具体的には、後述のキーボード・マウス 1 0 による操作を受け付け、操作に応じた指示情報を画像処理装置 3 0 2 のメモリ 5 や C P U 1 に送信する。

【 0 0 2 5 】

外部インタフェース部 7 は、画像処理装置 3 0 2 と周辺装置とのデータの送受信を行うインタフェース部である。具体的な例としては、U S B (Universal Serial Bus) や有線 L A N、無線 L A N 等があげられる。実施例 1 では後述のプリンタ 1 1 や、イントラネット及びインターネット等のネットワーク 1 2 が、外部インタフェース部 7 を介して画像処理装置 3 0 2 に接続される。画像処理装置 3 0 2 は、外部インタフェース部 7 を介して、ネットワーク 1 2 に接続されたプリンタ 1 1 に印刷する画像データを送信し、表示部 3 で表示する画像データをネットワーク 1 2 から受信する。画像処理装置 3 0 2 は、外部インタフェース部 7 を介して、後述の視距離センサ 8 から視距離の測定値を受信する。

【 0 0 2 6 】

視距離センサ 8 は、表示部 3 の周囲に設置し、ユーザ（観察者）と表示部 3 との距離（視距離）を測定する第 1 センサである。

内部バス 9 は、画像処理装置 3 0 2 の各ブロックを接続し、ブロック間の各種データの送受信に使用される。

キーボード・マウス 1 0 は、画像処理装置 3 0 2 に各種指示を入力するためのユーザからの操作を受け付ける入力デバイスである。画像処理装置 3 0 2 のユーザ操作入力部 6 を介して、キーボード・マウス 1 0 によるユーザ操作情報が画像処理装置 3 0 2 に入力される。実施例 1 では、ユーザ操作を入力するための入力デバイスにキーボード・マウスを例示しているがこれに限らない。例えば、表示部 3 に設置されたタッチパネル等であってもよい。

【 0 0 2 7 】

プリンタ 1 1 は、画像データに基づく画像を印刷する印刷機である。実施例 1 では、印刷物の色を画像表示装置に正確にエミュレーション表示する方法を示すが、プリンタ 1 1 はエミュレーションの対象となるプリンタである。エミュレーション対象となるプリンタ 1 1 としては、例えば、最終的な製作物を印刷する印刷機や、プルーフに使用する D D C P (Direct Digital Color Proofer) 等が例としてあげられる。プリンタ 1 1 は図 3 の印刷機 3 0 3 に相当する。

ネットワーク 1 2 は、画像処理装置 3 0 2 の外部インタフェース部 7 に接続される。画像処理装置 3 0 2 は、外部インタフェース部 7 を介してネットワーク 1 2 から画像データ等の各種データや情報を取得する。

【 0 0 2 8 】

次に、実施例 1 により実行される処理を図 1 の機能ブロック図を用いて説明する。図 1 で説明する機能は、主に図 2 の C P U 1 が各機能に対応するプログラムを実行することにより実現される。なお、各機能に対応するハードウェアが備わり、ハードウェアと C P U 1 との協働により各機能が実現される構成であってもよい。

【 0 0 2 9 】

注目領域特定部 1 0 1 は、ユーザからの指示を受け、画像内の注目領域を特定する処理を行う。注目領域特定部 1 0 1 は、ユーザ操作入力部 6 を介して入力されるユーザからの

10

20

30

40

50

指示と、ディスプレイに表示されている画像の情報から、画像内でユーザが注目する領域である注目領域を特定する。

【0030】

具体的には、ユーザは、マウス等のポインティングデバイスを用いて、現在表示中の画像における所望の領域を注目領域として指定する。ユーザによる注目領域を指定する指示は、ユーザがポインティングデバイスを用いて注目領域の周囲を取り囲む操作を行うことによって入力することができる。また、注目領域特定部101は、表示されている画像の情報を後述の画像ビューワ107より取得し、ユーザに指定された注目領域の情報に基づき、注目領域とその大きさを特定する。さらに、注目領域特定部101は、画像ビューワ107から求められる、画像を印刷した際の大きさ情報に基づき、印刷物における注目領域の大きさ等の情報を取得する。

10

【0031】

図4は、ユーザが注目領域を特定する方法の一例を説明する図である。図4(A)に示すように、ユーザは、表示部3に表示された画像において、所望の領域を注目領域としてマウス等のポインティングデバイスにより特定する。例えば、ユーザは、所望の領域を円又は楕円で囲む操作を行うと、当該囲まれた領域の外接矩形領域が注目領域として特定される。注目領域特定部101は、表示部3の大きさの情報を、表示制御部2を介して、表示部3より取得する。注目領域特定部101は、表示部3の大きさの情報から、ユーザにより指定された注目領域の大きさ(図4の幅 w 、高さ h)を算出する。表示中の画像の大きさの情報(図4の幅 W 、高さ H)を算出しても良い。ここで、表示中の画像の大きさの情報は、画面上での物理的な長さの情報であり、注目領域の画素数、表示部3の解像度(画素数)と物理的な大きさ、表示部3のドットピッチ等に基づき算出される。

20

【0032】

また、注目領域特定部101は、表示部3に表示されている画像の大きさ及び印刷した場合の画像の大きさの情報を、画像ビューワ107から取得する。注目領域特定部101は、印刷した画像の大きさ(図4(B)の幅 W_{print} 、高さ H_{print})に基づき、印刷した場合の注目領域の大きさを算出する。なお、印刷機で画像を印刷し、印刷物を用いてブルーフを行う場合、最終的な製作物の大きさと同じ大きさで印刷したものを見て確認することが一般的である。印刷する場合の印刷物の大きさの情報は、画像データにメタデータとして付加されており、画像ビューワ107により印刷物の大きさの情報を取得することができる。

30

【0033】

視野算出部102は、ユーザが観察する画像内の注目領域の視野を求める処理を行う。視野算出部102は、表示部3に表示される画像における注目領域(第1領域)の視野(第1視野)と、印刷物における注目領域(第2領域)の視野(第2視野)と、の両方を算出し取得する。視野算出部102は、注目領域特定部101によって取得された画像内の注目領域に関する情報と、ユーザから観察画像までの視距離の情報と、を用いて、視野を算出する。なお、実施例1では、ユーザの観察位置は表示部3の中心に対面する位置として視野を算出する。視野算出部102は、後述する視距離取得部105から視距離の情報を取得する。なお、ユーザの位置を表示部3の中心として仮定しない場合は、ユーザの位置を測定したり、ユーザに位置の情報を入力させたりすることにより、ユーザと表示部3との位置関係の情報を取得し、位置関係に基づき視野を計算する。

40

【0034】

図5は表示部3に表示された画像における注目領域の視野を算出する方法について説明する図である。注目領域特定部101が取得した注目領域の情報に基づき、視野算出部102は、注目領域の長辺の長さ r (注目領域の最大長)を取得し、長辺の長さ r に基づき視野を算出する。ユーザの観察位置が表示部3の中心にある場合の視野は以下のように算出される。ユーザと画像表示装置との視距離を d 、注目領域の長辺を表示部3の中心位置で左右に分割した場合の中心より左側の長さを r_1 、中心より右側の長さを r_2 とすると、視野は以下の式により算出される。

50

$$=\tan^{-1}(r1/d)+\tan^{-1}(r2/d)$$

【 0 0 3 5 】

図 5 では表示部 3 における注目領域の視野の算出方法を説明したが、印刷物における注目領域の視野についても同様に算出することができる。

【 0 0 3 6 】

等色関数選択部 1 0 3 は、視野算出部 1 0 2 により算出された視野に応じた等色関数を選択する処理を行う。各視野に対応する等色関数の情報は記憶部 4 に記憶されており、等色関数選択部 1 0 3 は、視野算出部 1 0 2 により算出された視野に応じた等色関数を記憶部 4 から読み出す。

10

【 0 0 3 7 】

分光特性算出部 1 0 4 は、印刷物の分光特性を算出する処理を行う。印刷物の分光特性は、使用するプリンタや用紙、印刷物を観察する環境における印刷物を照明する光源によって変化する。分光特性算出部 1 0 4 では、印刷物の観察に関わる、使用するプリンタ情報、用紙情報、及び光源情報を取得して、それらの情報に基づき、印刷物の分光特性を算出する。

【 0 0 3 8 】

視距離取得部 1 0 5 は、ユーザと表示部 3 の間の視距離を取得する。視距離取得部 1 0 5 が視距離の情報を取得する方法としては、視距離センサ 8 から視距離の測定値の情報を取得する方法と、ユーザに視距離を指定（入力）させる方法が考えられる。実施例 1 では、視距離取得部 1 0 5 は、表示部 3 とユーザとの間の視距離を、視距離センサ 8 から取得し、印刷物とユーザとの間の視距離を、ユーザ操作入力部 6 を介して、ユーザに指定させる方法で取得する。視距離取得部 1 0 5 は、取得した視距離情報を、視野算出部 1 0 2 に送信する。視野算出部 1 0 2 は視距離取得部 1 0 5 から取得した視距離情報に基づき視野を算出する。

20

【 0 0 3 9 】

印刷物とユーザとの間の視距離の取得方法について、図を用いて簡単に説明する。図 6 は、印刷物とのユーザとの間の視距離及びその取得方法を説明する図である。

【 0 0 4 0 】

30

図 6 (A) の正面図 (符号 6 0 1) は、印刷物観察ブース 3 0 4 を正面から見た図である。上面図 (符号 6 0 2) は、印刷物観察ブース 3 0 4 を上から見た図である。実施例 1 では、視距離取得部 1 0 5 は、印刷物観察ブース 3 0 4 で印刷物を観察した場合の印刷物とユーザ間の視距離 6 0 3 の情報を、ユーザに視距離の情報を入力させることにより取得する。ユーザがキーボード・マウス 1 0 を操作することで、ユーザ操作入力部 6 を介して、視距離の情報が画像処理装置 3 0 2 に入力される。このとき、視距離取得部 1 0 5 は、図 6 (B) に示すように、表示部 3 に、ユーザによる視距離の入力を支援する G U I (Graphical User Interface) の画面 6 0 4 を表示するようにすると良い。

なお、ここでは、印刷物とユーザとの視距離の情報をユーザに入力させることで取得する方法を説明したが、この方法に限定されない。例えば、印刷物観察ブース 3 0 4 に、視距離を測定可能な視距離センサ (第 2 センサ) を設置し、当該センサから印刷物とユーザとの間の視距離を取得する構成でも良い。

40

【 0 0 4 1 】

知覚色算出部 1 0 6 は、等色関数と分光特性から、知覚色を算出する処理を行う。実施例 1 では、知覚色算出部 1 0 6 は、X Y Z 三刺激値により知覚色を算出する。知覚色算出部 1 0 6 は、表示部 3 に表示されるパッチの知覚色と、印刷物に印刷されたパッチの知覚色を算出する。

【 0 0 4 2 】

画像ビューワ 1 0 7 は、表示する画像データを、表示制御部 2 を介して表示部 3 に出力し、画像データに基づく画像を表示部 3 に表示させる処理を行う。画像ビューワ 1 0 7 は

50

、表示する画像データを、記憶部 4 や、外部インタフェース部 7 を介して外部から取得する。画像ビューワ 107 は、取得した画像データに対し展開処理を実行した後に表示部 3 に出力して表示させる。ユーザによって画像に対する拡大表示等の表示に関わる処理の指示が入力されると、画像ビューワ 107 が当該表示に関わる処理を実行する。また、画像ビューワ 107 は、表示部 3 で現在表示中の画像の領域及び大きさの情報を管理し、注目領域を特定するための画像の表示状態を示す情報を注目領域特定部 101 に送信する。さらに、画像ビューワ 107 は、画像を印刷する際の印刷物の大きさ情報を管理する。一般的にプルーフ用途では、最終的な製作物と同じ大きさで印刷を行う。最終的な製作物の大きさ情報は画像ファイルにメタデータとして埋め込まれており、画像ビューワ 107 は、この情報を解析することにより印刷物の大きさ情報を取得する。印刷物の大きさ情報は、印刷物における注目領域を特定するために必要な情報であるため、画像ビューワ 107 は、印刷物の大きさ情報を注目領域特定部 101 に送信する。

10

【0043】

色変換テーブル作成部 108 は、表示部 3 で表示される画像の色を、印刷物の色と等しくなるよう変換するためのルックアップテーブルを作成する。実施例 1 では色を変換する方式としてルックアップテーブル方式を用いるが、これに限定されず、マトリクス方式やその他の方式でも良い。色変換用のルックアップテーブルは、表示部 3 で表示される色の知覚量と、印刷物における色の知覚量に基づき求められる。以下、図を用いて変換用ルックアップテーブルの作成方法について説明する。

【0044】

図 7 に、ディスプレイの知覚色を印刷物の知覚色に変換するルックアップテーブルの求め方について示す。ここでは知覚色は知覚色算出部 106 により求められる X Y Z 刺激値（以下、X Y Z 値という）である。

20

【0045】

図 7 (A) のテーブル 701 は、画像データに基づく画像を印刷した際の、印刷機に入力される画像データの R G B 値と、印刷物に印刷された画像の X Y Z 値と、の対応関係を示すテーブルである。図 7 (B) のテーブル 702 は、画像データに基づく画像をディスプレイで表示した際の、ディスプレイに入力される画像データの R G B 値と、ディスプレイで表示された画像の X Y Z 値と、の対応関係を示すテーブルである。テーブル 701 及びテーブル 702 に示されるように、同じ R G B 値の画像データであっても、印刷された画像とディスプレイで表示された画像とでは異なる X Y Z 値となる。

30

【0046】

テーブル 701 とテーブル 702 を用いて、印刷物の X Y Z 値をディスプレイで表示するためにディスプレイに入力すべき R G B 値（ディスプレイに表示するための画像データ）を求める。これにより、図 7 (B) に示す印刷物の X Y Z 値をディスプレイで表示するためには、図 7 (D) に示す R G B 値をディスプレイに入力すれば良いことが求められる。これにより、図 7 (E) に示すルックアップテーブル 703 が求められる。ルックアップテーブル 703 は、印刷機に入力する画像データの R G B 値と、その R G B 値に基づき印刷した印刷物の X Y Z 値をディスプレイで表示するためにディスプレイへ入力すべき R G B 値と、の対応関係を示す。印刷機に入力する画像データの R G B 値を、ルックアップテーブル 703 に基づき変換してディスプレイに入力すれば、印刷物の色とディスプレイに表示される色とは、図 7 (F) に示すように、同じ X Y Z 値となる。

40

【0047】

色変換処理部 109 は、色変換テーブル作成部 108 で作成された色変換用ルックアップテーブルを用いて、表示部 3 に表示するための画像データを変換する処理を行う。色変換処理部 109 は、画像ビューワ 107 より出力される画像データに対して色変換処理を行う。色変換処理部 109 は、色変換した画像データを表示制御部 2 へ出力し、表示部 3 は当該色変換された画像データに基づく画像を表示する。

【0048】

次に、実施例 1 における注目領域の色を印刷物の色に合わせる処理フローについて図を

50

用いて説明する。まず、図 11 を用いて、ディスプレイに表示された画像内の注目領域をユーザが指定し、指定した注目領域の色が印刷物の色と合うようにする処理フローについて説明する。

【0049】

ステップ S 1101 において、CPU 1 は、印刷物を観察する観察環境の情報が画像処理装置 302 に設定（入力）済みであるか否かを判定する。実施例 1 では、印刷物観察環境に関わる情報は、（1）印刷物観察環境の光源情報、（2）印刷に使用するプリンタ及び用紙情報、（3）印刷物を観察する際の視距離情報、の 3 つである。これらの情報は、ユーザ操作入力部 6 を介して、ユーザにより入力されたり、センサによる測定値を取得したりすることで、画像処理装置 302 に入力される。入力された情報は、記憶部 4 に格納される。上記判定は、上記各種情報が記憶部 4 に記憶されているか否かによって行われる。判定結果により、既に上記各種情報が画像処理装置 302 に入力済みである場合は、ステップ S 1102 へ進み、各種情報が入力されていない場合は、ステップ S 1103 へ進む。

10

【0050】

ステップ S 1102 において、CPU 1 は、印刷物の観察環境が変更になったか否かを判定する。観察環境の変更とは、具体的には使用するプリンタの変更や用紙の変更等である。変化の有無の判定は、ステップ S 1101 と同様、ユーザから入力された情報やセンサ等から取得した情報により行う。ステップ S 1102 で、印刷物の観察環境が変更になったと判定された場合は、ステップ S 1103 に進み、印刷物の観察環境情報が変更されていない場合は、ステップ S 1104 へ進む。

20

【0051】

ステップ S 1103 において、CPU 1 は、印刷物の観察環境に関する情報を設定する。観察環境情報は、前述のように、印刷物観察環境の光源情報、印刷に使用するプリンタ及び用紙情報、印刷物を観察する際の視距離情報である。CPU 1 は、ユーザ操作入力部 6 を介して、ユーザより入力された情報や、センサ等から取得した情報に基づき、印刷物の観察環境に関する情報を設定する。

【0052】

ステップ S 1104 において、CPU 1 は、画像ビューワ 107 により画像を表示する。画像ビューワ 107 は、記憶部 4 に記憶されている画像データを読み出して表示する。ステップ S 1104 において、画像ビューワ 107 は、印刷する際の大きさと同じ大きさにディスプレイに画像を表示する。

30

【0053】

ステップ S 1105 において、CPU 1 は、ユーザに注目領域を指定させ、ディスプレイに表示される注目領域の色を印刷物の色と合わせる処理を行う。ユーザが注目領域を指定すると、注目領域特定部 101 及び視野算出部 102 により注目領域の視野が算出される。算出された視野に基づき注目領域の知覚色が知覚色算出部 106 により算出され、算出された知覚色に基づき色変換テーブル作成部 108 により色変換用のルックアップテーブルが作成される。作成されたルックアップテーブルに基づき色変換処理部 109 により画像データに対し色変換処理が行われ、色変換処理が行われた画像データがディスプレイに出力され表示される。ステップ S 1105 の処理の詳細は後述する。

40

【0054】

ステップ S 1106 において、CPU 1 は、現在の画像の表示を終了するか否かの判定を行う。終了する場合は画像表示を終了させる。CPU 1 は、他の画像の表示指示の入力や、画像ビューワ 107 の終了指示の入力があると、現在の画像の表示を終了すると判定する。終了させない場合はステップ S 1105 に進む。

【0055】

次に、図 11 で示した処理フローの各ステップについて詳細に説明する。

図 12 は、図 11 のステップ S 1103 における印刷物の観察環境の設定処理のフローを示す図である。

50

ステップS 1 2 0 1において、CPU 1は、ユーザにより指定される、画像を印刷するプリンタ及び印刷に使用する用紙の情報を取得する。ソフトプルーフでは基本的に印刷は行わず、作業フロー上のいくつかのチェックポイントにおいてのみ実際に印刷して色を確認する。CPU 1は、その際に使用するプリンタと用紙の情報をステップS 1 2 0 1で取得し、ここで取得したプリンタと用紙によって印刷される色に合わせてディスプレイの色を変換する。これにより、実際に画像を印刷する必要を低減したソフトプルーフが可能となり、作業の効率化が図られる。具体的には、CPU 1は、記憶部4に記憶されている、画像処理装置3 0 2で利用可能なプリンタ及び用紙の情報を読み出し、当該情報をGUI表示等によりユーザに提示する。ユーザは提示された中から、使用するプリンタ及び用紙を指定する操作を、ユーザ操作入力部6を介して行う。これにより、CPU 1は、ユーザにより指定されるプリンタ及び用紙の情報を取得する。

10

【0056】

ステップS 1 2 0 2において、CPU 1は、ユーザにより指定される、印刷物の観察に使用する観察光源情報を取得する。観察光源は印刷物観察ブース3 0 4に設置される観察光源3 0 5である。ステップS 1 2 0 1における指定方法と同様、ユーザは、観察光源の情報を入力する操作を行い、ユーザ操作入力部6を介して、当該情報が画像処理装置3 0 2に入力される。ここで指定される情報は、具体的には光源に使用される蛍光灯の種類等の情報である。

【0057】

ステップS 1 2 0 3において、CPU 1は、観察環境に視距離センサが設置されているか否かを判定する。すなわち、CPU 1は、視距離センサが印刷物観察ブース3 0 4に設置されているか判定する。視距離センサが観察環境に設定されているか否かの情報は、ステップS 1 2 0 1、ステップS 1 2 0 2と同様、ユーザに入力させることにより取得することができる。あるいは、外部インタフェース部7に観察環境用の視距離センサが接続されているか否かを判定することにより取得しても良い。観察環境に視距離センサが設置されている場合、CPU 1は、ステップS 1 2 0 4において、視距離センサから、ユーザと印刷物との視距離の情報を取得する。視距離センサが設置されていない場合、CPU 1は、ステップS 1 2 0 5において、ユーザに視距離の情報を入力させることにより、ユーザと印刷物との視距離の情報を取得する。ユーザにより入力される視距離情報は、ステップS 1 2 0 1と同様、ユーザ操作入力部6を介して取得される。

20

30

【0058】

図1 3は、図1 1のステップS 1 1 0 5におけるディスプレイの色を印刷物の色に合わせるエミュレーション表示処理のフローを示す図である。

ステップS 1 3 0 1において、CPU 1は、ユーザにより指定される、表示部3に表示された画像の注目領域の情報を取得する。ユーザによる注目領域の指定は、マウス等のポインティングデバイスを用いて行われ、指定された注目領域の情報は、ユーザ操作入力部6を介して、画像処理装置3 0 2に入力される。具体的な指定方法は、図4で説明したとおりである。

【0059】

ステップS 1 3 0 2において、CPU 1は、ステップS 1 3 0 1で指定された注目領域情報に基づき、ディスプレイに表示される注目領域の大きさを求める。CPU 1は、注目領域の大きさとして、図5で説明したように、指定された注目領域の長辺の長さ r を取得する。CPU 1は、注目領域特定部1 0 1により、ディスプレイ上の注目領域の大きさを求める。ディスプレイ上の注目領域の大きさは、画像ビューワ1 0 7から得られる、表示部3において表示される画像の大きさ情報と、ユーザにより指定される注目領域情報に基づき求められる。

40

【0060】

ステップS 1 3 0 3において、CPU 1は、ステップS 1 3 0 1で指定された注目領域情報に基づき、印刷物上の注目領域の大きさを求める。CPU 1は、注目領域の大きさとして、ステップS 1 3 0 2でディスプレイ上の注目領域の大きさとして取得した注目領域

50

の長辺と同じ辺の印刷物上での長さを取得する。CPU 1 は、画像ビューワ 107 により印刷物の大きさの情報を取得し、印刷物の大きさに基づき、注目領域特定部 101 により、印刷物の注目領域の情報を取得し、印刷物上の注目領域の大きさを求める。なお、印刷物の大きさと、表示部 3 に表示される画像の大きさとが等しい場合は、注目領域の大きさも印刷物とディスプレイとで同じ値となる。

【0061】

ステップ S 1304 において、CPU 1 は、表示部 3 とユーザとの視距離を求める処理を行う。実施例 1 では、CPU 1 は、視距離取得部 105 により、ディスプレイに設置される視距離センサ 8 から視距離の測定値を取得する。視距離センサ 8 から取得した視距離の測定値は、外部インタフェース部 7 を介して、画像処理装置 302 に入力される。

10

【0062】

ステップ S 1305 において、CPU 1 は、表示部 3 に表示されている注目領域の視野を算出する。CPU 1 は、視野算出部 102 により、ステップ S 1302 において求めたディスプレイ上の注目領域の大きさと、ステップ S 1304 によって求めた表示部 3 とユーザとの視距離と、に基づき、ディスプレイ上の注目領域の視野を算出する。具体的な算出方法は、図 5 により説明したとおりである。

【0063】

ステップ S 1306 において、CPU 1 は、ディスプレイ上の注目領域の知覚色を算出する。CPU 1 は、等色関数選択部 103 により、ステップ S 1305 で求めた視野に対応する等色関数を、記憶部 4 より読み出す。記憶部 4 には、各視野に対応する等色関数がデータベースとして記憶されており、等色関数選択部 103 は、その中から、ステップ S 1305 で算出された視野に対して最も近い視野に対応する等色関数を取得する。なお、ステップ S 1305 で算出された視野に近い視野の等色関数から、補間計算により、ステップ S 1305 で算出された視野に対応する等色関数を求めても良い。

20

【0064】

次に、知覚色算出部 106 は、記憶部 4 から読み出した等色関数に基づき、ディスプレイ上の注目領域の知覚色を算出する。知覚色算出部 106 は、図 9 で説明したとおり、等色関数と分光特性を用いて、XYZ 値により知覚色を算出する。記憶部 4 には、複数種類の RGB 値について、その RGB 値の画像をディスプレイに表示した場合の分光特性がデータベースとして予め記憶されており、知覚色算出部 106 は、記憶部 4 より取得した分光特性を用いて計算を行う。知覚色算出部 106 は、算出した知覚色を、メモリ 5 に一時保存する。知覚色算出部 106 は、算出した知覚色を、図 7 のテーブル 702 の形式でメモリ 5 に保存する。

30

【0065】

ステップ S 1307 において、CPU 1 は、印刷物上の注目領域の視野を求める。CPU 1 は、視野算出部 102 により、視野を算出する。視野算出部 102 は、ステップ S 1303 で取得した印刷物上の注目領域の大きさと、印刷物を観察する際のユーザと印刷物との視距離と、に基づき、印刷物上の注目領域の視野を算出する。視野算出部 102 は、図 12 で説明した印刷物観察環境の設定済み情報（のステップ S 1204 又はステップ S 1205 で取得した情報）に基づき、ユーザと印刷物との視距離を取得する。

40

【0066】

ステップ S 1308 において、CPU 1 は、印刷物上の注目領域の知覚色を求める。CPU 1 は、知覚色算出部 106 により、ステップ S 1307 において取得した視野に対応する等色関数を、記憶部 4 より読み出す。知覚色算出部 106 は、記憶部 4 から読み出した等色関数と、分光特性算出部 104 により取得した印刷物の分光特性との積を積分することで、印刷物上の注目領域の知覚色を求める。知覚色算出部 106 は、算出した知覚色を、メモリ 5 に一時保存する。知覚色算出部 106 は、算出した知覚色を、図 7 のテーブル 701 の形式でメモリ 5 に保存する。

【0067】

ステップ S 1309 において、CPU 1 は、色変換テーブル作成部 108 により、ディ

50

ディスプレイ上の注目領域において、印刷物上の注目領域の色を再現表示するための、ディスプレイで表示する画像データの変換に用いる変換用ルックアップテーブルを算出する。ルックアップテーブルの算出方法は、図7で説明したとおりである。色変換テーブル作成部108は、ステップS1306で求めたディスプレイ上の注目領域の知覚色とステップS1308において求めた印刷物上の注目領域の知覚色に基づき、ルックアップテーブル算出処理を行う。

【0068】

ステップS1310において、CPU1は、色変換処理部109により、ステップS1309において作成したルックアップテーブルを用いて、表示部3に表示する画像データのRGB値を変換する。以上の処理により、ディスプレイ上の注目領域の見えの色が、印刷物上の注目領域の見えの色と一致するように画像データが変換される。

10

【0069】

ステップS1311において、CPU1は、現在の注目領域のエミュレーション表示を終了するか否かの判定処理を行う。画像内にはユーザが注目する領域が複数存在する場合があります、その場合ユーザは観察対象を現在の注目領域とは別の注目領域に変更することが考えられる。また、注目領域の拡大処理等をユーザが指示する場合もある。このような場合には、別の注目領域や拡大縮小された注目領域の大きさ（視野）に応じてエミュレーション表示用の画像データの色変換を再度行う必要がある。画像データの再変換が必要であるか否かを判定するため、CPU1は、ステップS1311において、注目領域の状態が変化したか否かを判定する。変化していない場合、CPU1は現在の注目領域についてのエミュレーション表示を継続する。変化したと判定した場合は、ステップS1312に進む。本ステップでの判定は、ユーザ操作の情報に基づき行われる。ユーザが現在の注目領域の観察を終了し観察対象を別の注目領域に変更する指示を入力する操作を行ったり、現在の注目領域に対し拡大縮小する表示変更の指示を入力する操作を行ったりした場合に、CPU1は当該操作情報をユーザ操作入力部6を介して取得する。CPU1は、当該取得した情報に基づき判定する。

20

【0070】

ステップS1312において、CPU1は、エミュレーション表示を終了するか否かを判定する。エミュレーション表示を終了する場合、CPU1は、ステップS1310において実行した、ディスプレイと印刷物とで注目領域の色を合わせるための色変換処理を解除し、元の状態に戻し、エミュレーション表示を終了する。エミュレーション表示を終了しない場合、CPU1は、次に説明する注目領域の変更処理へ移行する。

30

【0071】

次に、図14を用いて、画像表示中にユーザが注目領域を変更する場合の処理について説明する。この処理は、図13のステップS1312でエミュレーション表示を終了しないと判定された場合に実行される。

【0072】

ステップS1401において、CPU1は、ユーザによる注目領域を変更する指示の入力を監視し、ユーザ操作の入力を待機する。ここで、注目領域を変更する指示とは、例えば、現在の注目領域とは別の注目領域の指定や、表示中の画像の拡大縮小指示である。別の注目領域が指定された場合、当該注目領域の大きさが現在の注目領域の大きさと異なることがある。また、別の注目領域が指定されない場合（現在の注目領域から変化がない場合）であっても、画像を拡大縮小表示すると注目領域の大きさが変化する。このような場合、注目領域の視野に応じたエミュレーション処理を変更する必要がある。以下のフローでは、注目領域の変化に応じてエミュレーション処理を変更するフローを説明する。ユーザ操作が検出されると、CPU1はステップS1402に進む。

40

【0073】

ステップS1402において、CPU1は、ユーザ指示が注目領域を変更する指示であるか否かを判定する。注目領域を変更する指示である場合は、ステップS1404に進み、注目領域を変更する指示でない場合は、ステップS1403に進む。

50

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 4 0 3 において、C P U 1 は、ユーザ指示が画像の拡大縮小処理の指示であるか判定する。画像の拡大縮小指示である場合は、ステップ S 1 4 0 5 へ進む。画像の拡大縮小指示でない場合は、エミュレーション処理の変更をする必要がないため、ステップ S 1 4 0 1 のユーザ入力待機状態に戻る。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 4 0 4 において、C P U 1 は、ユーザに指定された別の注目領域の視野が、現在の注目領域の視野から変化しているか否かを判定する。注目領域が変化した場合であっても、注目領域の視野が変化しない場合は、ディスプレイ上の注目領域の知覚色と印刷物上の注目領域の知覚色との対応関係は変化しないため、エミュレーション処理を変更する必要はない。この場合、ステップ S 1 4 0 1 のユーザ入力待機状態に戻る。注目領域の視野が変化した場合は、エミュレーション表示における色変換処理を変更する必要があるため、ステップ S 1 4 0 5 へ進む。

10

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 4 0 5 において、C P U 1 は、新しい注目領域について、ディスプレイ上の注目領域の大きさを再計算する。ステップ S 1 4 0 5 の処理は、図 1 3 のステップ S 1 3 0 2 の処理と同様である。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 4 0 6 において、C P U 1 は、新しい注目領域について、印刷物上の注目領域の大きさを再計算する。ステップ S 1 4 0 6 の処理は、図 1 3 のステップ S 1 3 0 3 の処理と同様である。

20

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 4 0 7 において、C P U 1 は、新しい注目領域について、ディスプレイ上の注目領域の視野を算出する。C P U 1 は、ステップ S 1 4 0 5 において求めた注目領域の大きさと、表示部 3 とユーザとの視距離に基づき、視野を算出する。視距離は変化していないと仮定し、ステップ S 1 3 0 4 で取得した視距離から更新しない。ステップ S 1 4 0 7 の処理は、図 1 3 のステップ S 1 3 0 5 の処理と同様である。なお、ユーザがディスプレイに対して動くことにより、視距離が変化する場合も考えられる。そのため、ステップ S 1 4 0 7 で視野を求める前に、ステップ S 1 3 0 4 と同様の処理により視距離を再度取得して最新の視距離の情報を用いて視野を求めるようにしても良い。

30

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 4 0 8 において、C P U 1 は、新しい注目領域について、ステップ S 1 4 0 7 で求めた視野に基づき、ディスプレイ上の注目領域の知覚色を算出する。ステップ S 1 4 0 8 の処理は、図 1 3 のステップ S 1 3 0 6 の処理と同様である。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 4 0 9 において、C P U 1 は、新しい注目領域について、印刷物上の注目領域の視野を求める。C P U 1 は、ステップ S 1 4 0 6 において求めた注目領域の大きさと、印刷物とユーザとの視距離に基づき、視野を算出する。視距離は変化していないと仮定し、図 1 2 で取得した視距離から更新しない。なお、印刷物観察ブース 3 0 4 においてユーザが印刷物に対して動くことにより、視距離が変化する場合も考えられる。そのため、ステップ S 1 4 0 9 で視野を求める前に、図 1 2 と同様の処理により視距離を再度取得して最新の視距離の情報を用いて視野を求めるようにしても良い。ステップ S 1 4 0 9 の処理は、図 1 3 のステップ S 1 3 0 7 の処理と同様である。

40

【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 4 1 0 において、C P U 1 は、新しい注目領域について、ステップ S 1 4 0 9 で求めた視野に基づき、印刷物上の注目領域の知覚色を求める。ステップ S 1 4 1 0 の処理は、図 1 3 のステップ S 1 3 0 8 の処理と同様である。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 4 1 1 において、C P U 1 は、ディスプレイ上の新たな注目領域において、印刷物上の新たな注目領域の色を再現表示するための、ディスプレイで表示する画像デ

50

ータの変換に用いる変換用ルックアップテーブルを算出する。CPU 1は、ステップS 1408とステップS 1410で求めた知覚色に基づき、色変換テーブル作成部108により、変換用ルックアップテーブルを算出する。ステップS 1411の処理は、図13のステップS 1309の処理と同様である。

【0083】

ステップS 1412において、CPU 1は、ステップS 1411で作成されたルックアップテーブルを用いて、ディスプレイに表示する画像データのRGB値を変換する。ステップS 1412の処理は、図13のステップS 1310の処理と同様である。

【0084】

図14の処理により、注目領域が変化した場合にはそれに合わせてエミュレーション処理が変更されるので、注目領域が変化しても精度良くエミュレーション表示することが可能となる。

10

以上説明した実施例1によれば、ユーザの指定したディスプレイ上の注目領域を、印刷物上の注目領域と同じ色で表示することが可能となる。よって、注目領域の大きさの変化等により視野が変化した場合でも、ディスプレイの知覚色と印刷物の知覚色を一致させることができる。これにより、ディスプレイを用いた高精度な印刷エミュレーションが可能となる。

【0085】

(実施例2)

本発明の実施例2について説明する。

20

実施例2では、印刷物の観察環境の決定を、最終的な製作物の観察環境を想定して決定する。最終製作物について正確にエミュレーション表示を実施することにより、ディスプレイを用いてより高精度なエミュレーション表示を実施可能となる。

以下、本発明の実施例2における最終製作物の観察環境を決定する処理について図を用いて説明する。なお、実施例2において、印刷物の観察環境を決定する方法以外は、実施例1と同様であるため、説明を省略する。

【0086】

図15に、実施例2の画像処理装置の機能ブロック図を示す。なお、実施例1と同様の機能ブロックについては説明を省略する。

光源情報特定部1501は、ユーザに指定された、最終製作物の観察環境情報に基づき、最終製作物を観察する際の光源情報を求める。分光特性算出部104は、光源情報特定部1501により特定された光源情報に基づき、製作物の分光特性を算出する。

30

【0087】

視距離特定部1502は、ユーザに指定された、最終製作物のジャンル情報に基づき、最終製作物を観察する際の視距離を求める。最終製作物のジャンルとは、例えば雑誌、書籍、ポスター等であり、各ジャンルと、そのジャンルの印刷物の一般的な観察形態での視距離と、の対応関係の情報が予め記憶部4に記憶させておく。視距離特定部1502は、ジャンル情報と記憶部4に記憶されている対応関係の情報に基づき、ジャンルに応じた視距離の情報を取得する。

【0088】

図16に、実施例2における最終的な製作物の観察環境を設定する処理フローを示す。

40

ステップS 1601において、CPU 1は、画像データから、最終製作物に関わるメタデータを読み出す。ここで読み出す情報は、最終製作物に使用される用紙の大きさ及び用紙の分光特性である。本処理は、画像ビューワ107により実行される。

【0089】

ステップS 1602において、CPU 1は、ユーザにより指定される、最終製作物を観察する観察環境の情報を取得する。ユーザにより指定される観察環境情報は、ユーザ操作入力部6により画像処理装置302に入力される。ここでは、CPU 1は、観察環境情報として、最終製作物を観察する場所の情報を取得する。場所の情報とは、屋外、屋内、オフィス、リビング等の最終制作物が観察されることが想定される場所の情報である。ステ

50

ップ S 1 6 0 2 において取得した場所情報に基づき、後述のステップ S 1 6 0 4 において、CPU 1 は光源を特定する処理を行う。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 1 6 0 3 において、CPU 1 は、ユーザにより指定される、最終製作物のジャンル情報を取得する。ユーザにより指定されるジャンル情報は、ユーザ操作入力部 6 により画像処理装置 3 0 2 に入力される。ジャンル情報により、ユーザがどのような環境で製作物を観察するかが特定される。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 1 6 0 4 において、CPU 1 は、光源情報特定部 1 5 0 1 により、ステップ S 1 6 0 2 で取得した観察環境情報に基づき、製作物を観察する環境における光源の情報を特定する。観察環境と光源との対応関係の情報は、例えばテーブルの形式によって記憶部 4 に記憶されている。光源情報特定部 1 5 0 1 は、記憶部 4 から観察環境と光源との対応関係の情報を読み出し、対応関係の情報に基づき、ステップ S 1 6 0 2 で取得した観察環境に対応する光源の情報を特定する。例えば、観察環境が屋外であれば光源として太陽光が特定され、観察環境がオフィスであれば光源として蛍光灯が特定される。観察環境と光源との対応関係の情報は、光源の分光特性の情報を含んでも良い。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 1 6 0 5 において、CPU 1 は、視距離特定部 1 5 0 2 により、ステップ S 1 6 0 3 で指定された製作物のジャンル情報に基づき、製作物を観察する際の視距離を特定する。製作物のジャンルと視距離との対応関係の情報は、例えばテーブルの形式によって記憶部 4 に記憶されている。視距離特定部 1 5 0 2 は、記憶部 4 から製作物のジャンルと視距離との対応関係の情報を読み出し、対応関係の情報に基づき、ステップ S 1 6 0 3 で取得した製作物のジャンルに対応する視距離を特定する。例えば、ジャンルが雑誌や書籍であれば視距離として 2 0 c m が特定され、ジャンルがポスター等では視距離として 1 m が特定される。

【 0 0 9 3 】

以上説明した実施例 2 によれば、最終製作物の観察環境に応じて印刷結果をディスプレイでエミュレーション表示することができるので、最終製作物の色をディスプレイで高精度に再現することが可能となる。

【 0 0 9 4 】

(実施例 3)

本発明の実施例 3 について説明する。実施例 3 では、ディスプレイに表示された画像内の注目領域を指定する方法が実施例 1 と異なる。実施例 3 では、予め注目領域の候補として抽出された複数の領域をユーザに提示し、ユーザに当該候補の中から注目領域を選択させる。ユーザによる注目領域の指定方法以外は実施例 1 と同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 9 5 】

図 1 7 に、実施例 3 の画像処理装置の機能ブロック図を示す。なお、実施例 1 と同様の機能ブロックについては説明を省略する。

注目領域提示部 1 7 0 1 は、画像内の注目領域の候補の情報を画像ビューワ 1 0 7 から取得し、ユーザに候補の中から注目領域を選択させるためのリスト表示を行う。注目領域提示部 1 7 0 1 は、表示制御部 2 に、リスト表示の指示を出すことにより、リスト表示を実行する。

【 0 0 9 6 】

図 1 8 に、注目領域の候補のリスト表示例を示す。図 1 8 は、注目領域の候補となる候補領域が複数存在する画像において、注目領域として設定可能な候補領域をユーザに提示し、ユーザが選択した候補領域を注目領域として設定する処理を説明する図である。図 1 8 の例では、画像内に注目領域として設定可能な候補領域 1 8 0 1、1 8 0 2、1 8 0 3 があり、候補領域を選択するためのリスト 1 8 0 4 が表示されている。ユーザは、リストの中からいずれかの候補領域を注目領域として選択する。図 1 8 は領域 1 が選択されてい

10

20

30

40

50

る様子を示している。注目領域特定部 101 は、提示された候補領域の中からユーザによって選択された候補領域の情報を注目領域提示部 1701 から取得し、注目領域として設定する。その他の処理は実施例 1 と同様である。

【0097】

以上、実施例 3 によれば、画像内に予め設定された候補領域の中からユーザが選択した領域を注目領域として指定することができるので、簡易な操作で注目領域を指定することができるユーザの利便性が向上する。

【0098】

上記各実施例では、画像処理装置 302 とディスプレイ 301 が別体構成の例を説明したが、本発明は、画像処理装置 302 の機能がディスプレイ 301 に備わる構成でも実施することができる。また、ディスプレイ 301 とユーザとの間の視距離を測定するセンサは、ディスプレイ 301 に備わる構成でも良いし、ディスプレイ 301 とは独立のセンサを用いる構成でも良い。視距離をユーザに入力させる構成では、視距離センサ 8 を有しない構成とすることもできる。本発明は、図 1 の画像処理装置 302 の各機能を汎用のコンピュータに追加する機能拡張ボードとして実施することができる。また、本発明は、汎用のコンピュータが実行することによって図 1 の画像処理装置 302 の各機能を実現するプログラム、ソフトウェア、アプリケーション、それらが記録された記録媒体として実施することができる。

【0099】

上記各実施例では、ディスプレイ上の注目領域の視野と、印刷物上の注目領域の視野を求めた。それぞれの視野に応じた等色関数と、ディスプレイと印刷物の観察環境とのそれぞれの分光特性とから、ディスプレイと印刷物それぞれにおける画素値と知覚色との関係を求めた（図 7 のテーブル 701, 702）。その関係に基づき、ディスプレイと印刷物とで同じ知覚色となるためにディスプレイと印刷機それぞれに入力すべき画素値（ディスプレイに表示するための画像データと印刷機で印刷するための画像データ）の関係を求めた（図 7 のテーブル 703）。このように、上記各実施例では、注目領域の視野が特定されるたびに、図 7 のテーブルを算出する例を示した。しかし、種々の視野、種々のディスプレイの分光特性、種々の光源や用紙を用いた場合の印刷物の反射光の分光特性に基づき、予め図 7 のテーブルを作成して記憶部 4 に記憶させておくようにしても良い。そして、実際のエミュレーション表示時には、注目領域の視野の情報と、ディスプレイの情報と、印刷物の観察環境の光源や用紙の情報と、に応じて適切なテーブルを記憶部 4 から読み出し、そのテーブルを用いて色変換を行うようにしても良い。

【0100】

（その他の実施形態）

本発明は、記憶媒体に記録された、コンピュータにより実行可能な命令を、読み出し実行することで上述した本発明の実施形態に記載した 1 以上の機能を行うシステムや装置のコンピュータによっても、実施することができる。ここで、記憶媒体は、非一時的にデータを保持するコンピュータ読取可能な記憶媒体である。本発明はまた、システムや装置のコンピュータによって行われる方法であって、例えばコンピュータにより実行可能な命令を記憶媒体から読み出し実行することで上述した本発明の実施形態に記載した 1 以上の機能が行われる、方法によっても実施することができる。コンピュータは、1 以上の CPU（Central Processing Unit）、MPU（Micro Processing Unit）、その他の回路により構成される。さらに別個の複数のコンピュータや別個のコンピュータプロセッサのネットワークを含んでも良い。コンピュータにより実行可能な命令は、例えば、ネットワークや記憶媒体からコンピュータに提供されても良い。記憶媒体は、例えば、1 以上の、ハードディスク、RAM（Random-Access Memory）、ROM（Read Only Memory）、分散コンピューティングシステムの記憶装置を含んでも良い。記憶媒体はまた、光学ディスク（例えば CD（Compact Disc）、DVD（Digital Versatile Disc）、BD（Blu-ray（登録商標）Disc））、フラッシュメモリ、メモリカードを含んでも良い。実施例を参照して本発明を説明したが、本発明は実施例の開示に限定されないものと解されるべきである。本発

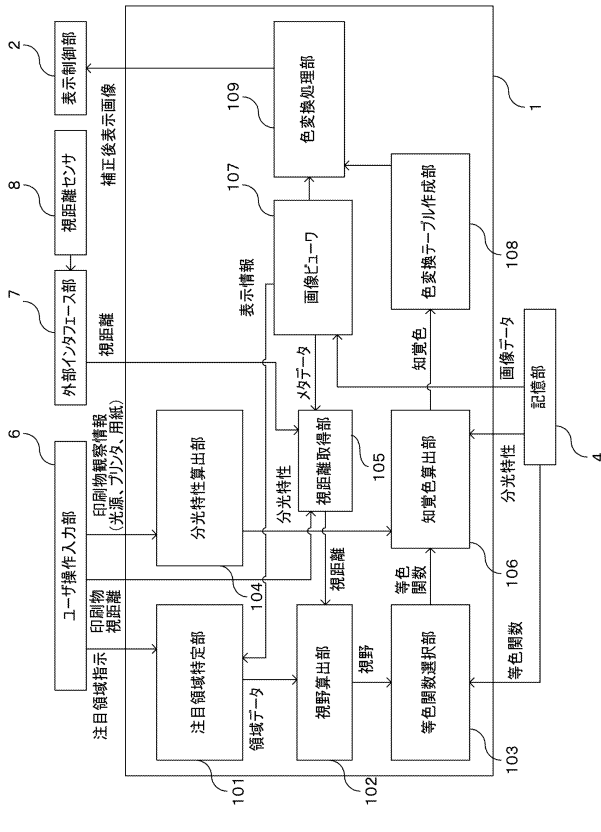
明は、実施例に対する本発明の範囲内のあらゆる変形や等価な構造や機能を包含するよう最も広く解釈されるべきものである。

【符号の説明】

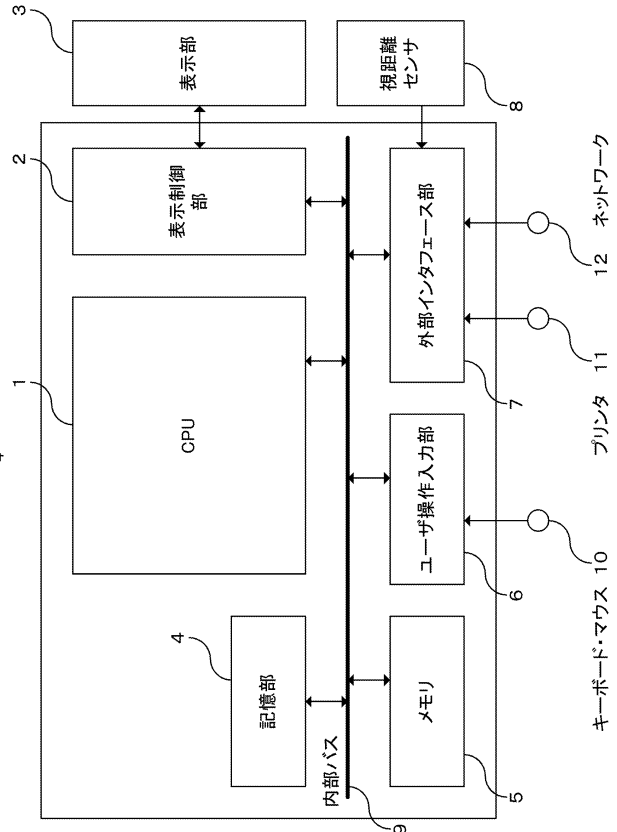
【 0 1 0 1 】

1 0 2 : 視野算出部、 1 0 4 : 分光特性算出部、 1 0 9 : 色変換処理部

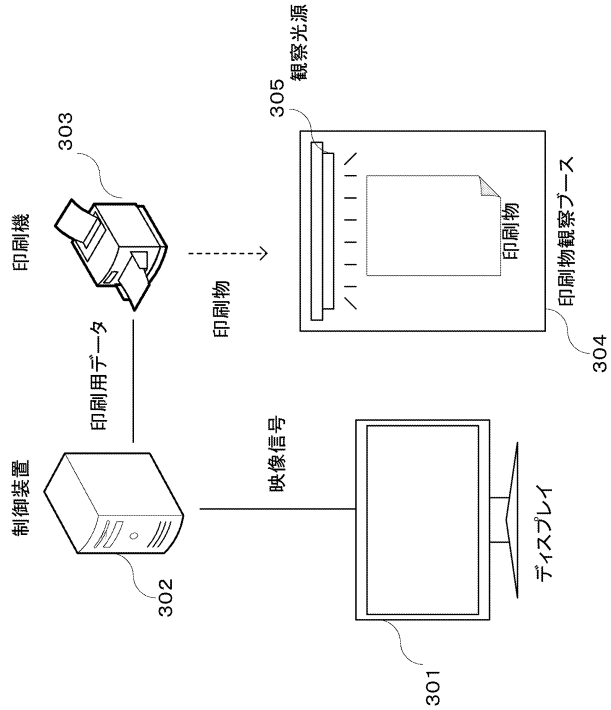
【図 1】



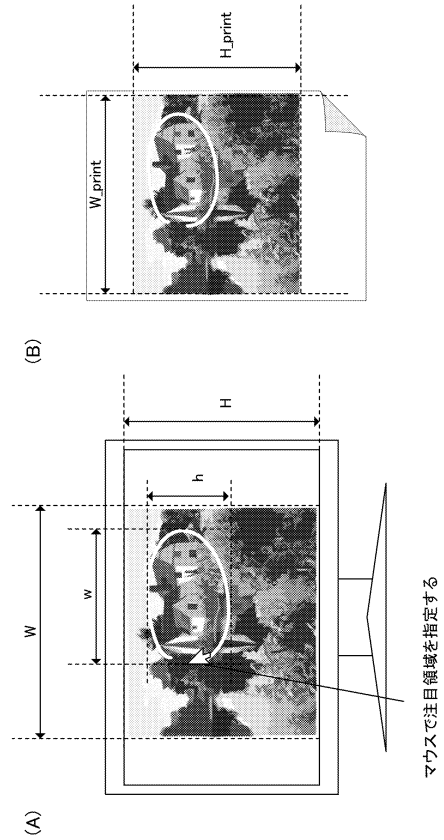
【図 2】



【図 3】



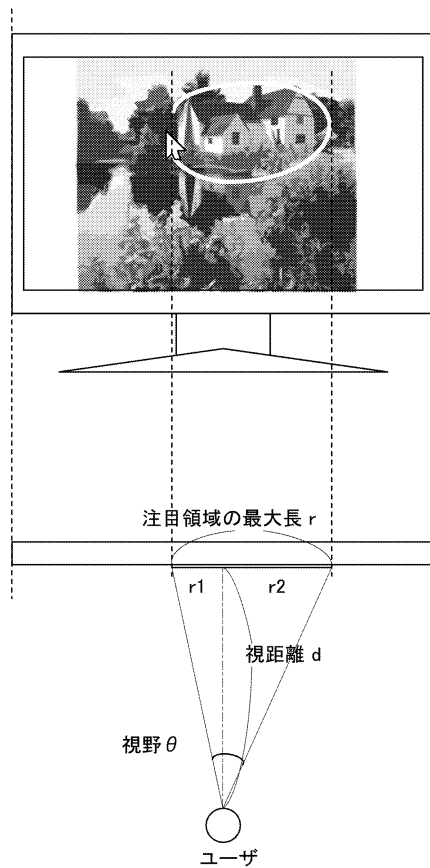
【図 4】



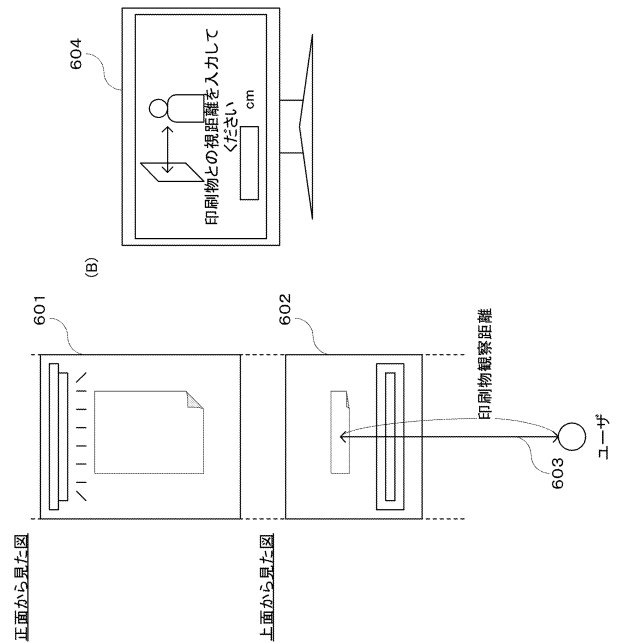
【図 5】

正面から見た図

上面から見た図



【図 6】



【図 7】

印刷物RGB値と印刷物XYZ値の対応関係

(A)

RGB(印刷物) (Rp, Gp, Bp)	XYZ(印刷物) (Xp, Yp, Zp)
0, 0, 0	0.23, 0.23, 0.43
1, 0, 0	0.25, 0.23, 0.43
2, 0, 0	0.28, 0.24, 0.43
3, 0, 0	0.29, 0.23, 0.44
⋮	⋮
255, 255, 255	120, 121, 100

(B)

RGB(印刷物)	XYZ(印刷物)
0, 0, 0	0.23, 0.23, 0.43
1, 0, 0	0.25, 0.23, 0.43
2, 0, 0	0.28, 0.24, 0.43
3, 0, 0	0.29, 0.23, 0.44
⋮	⋮
255, 255, 255	120, 121, 100

印刷物のXYZ値に対応する、モニタRGB値を求める

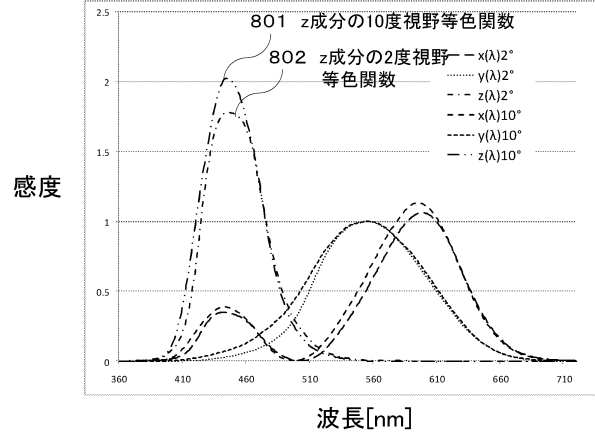
(C)

RGB(画像表示装置) (Rm, Gm, Bm)	XYZ(画像表示装置) (Xm, Ym, Zm)
0, 0, 0	0.21, 0.20, 0.40
1, 0, 0	0.23, 0.21, 0.40
2, 0, 0	0.27, 0.22, 0.43
3, 0, 0	0.28, 0.22, 0.43
⋮	⋮
255, 255, 255	103, 115, 97

(D)

RGB(画像表示装置)	XYZ(印刷物)
0.5, 0.3, 0.0	0.23, 0.23, 0.43
2.1, 1.5, 0.3	0.25, 0.23, 0.43
2.4, 2.0, 0.8	0.28, 0.24, 0.43
3.5, 2.8, 1.5	0.29, 0.23, 0.44
⋮	⋮
254, 255, 253	120, 121, 100

【図 8】



(E)

RGB(印刷物)	RGB(画像表示装置)
0, 0, 0	0.5, 0.3, 0.0
1, 0, 0	2.1, 1.5, 0.3
2, 0, 0	2.4, 2.0, 0.8
3, 0, 0	3.5, 2.8, 1.5
⋮	⋮
255, 255, 255	254, 255, 253

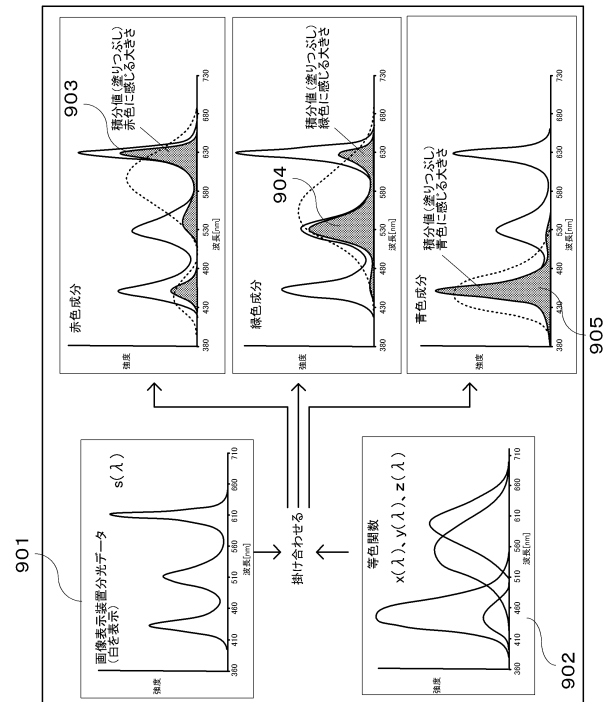
(F)

XYZ
0.23, 0.23, 0.43
0.25, 0.23, 0.43
0.28, 0.24, 0.43
0.29, 0.23, 0.44
⋮
120, 121, 100

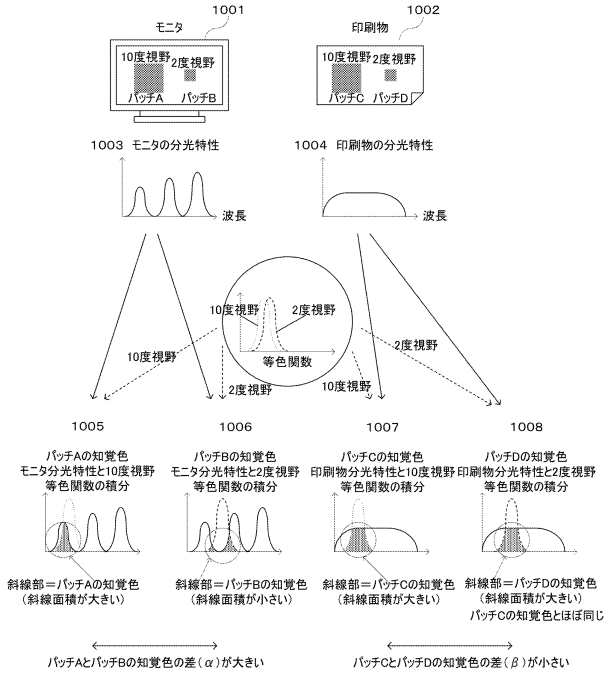
どちらのRGBも同じXYZ値を出力する

印刷物のRGB値から、画像表示装置のRGB値への変換テーブルが作成される

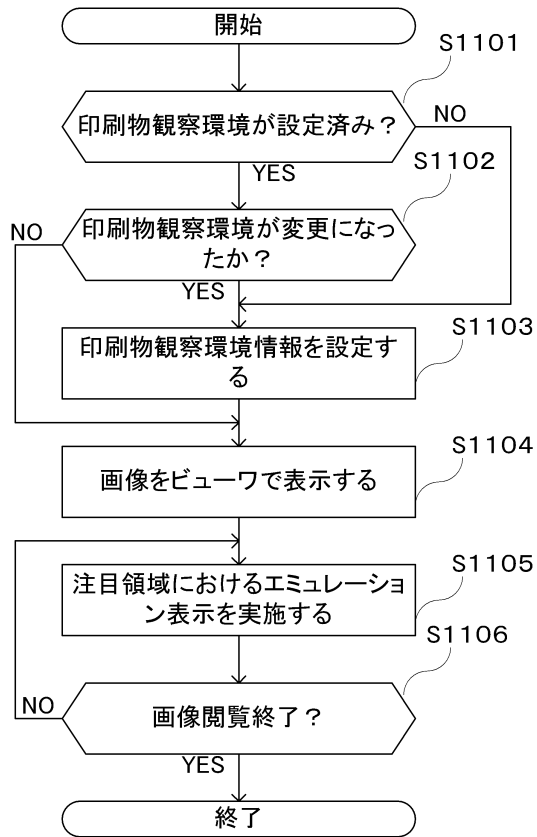
【図 9】



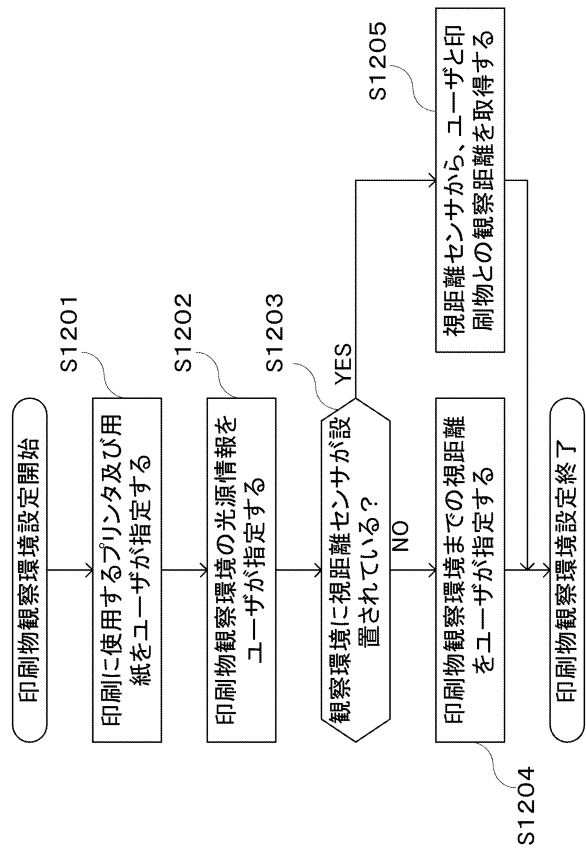
【図 10】



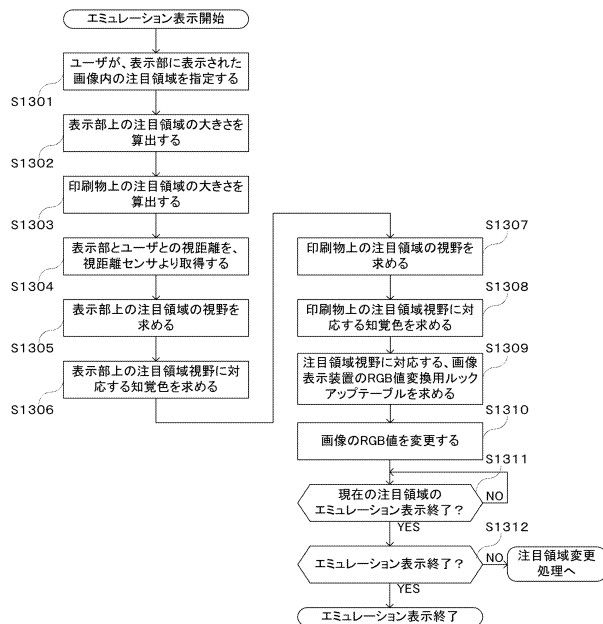
【図 1 1】



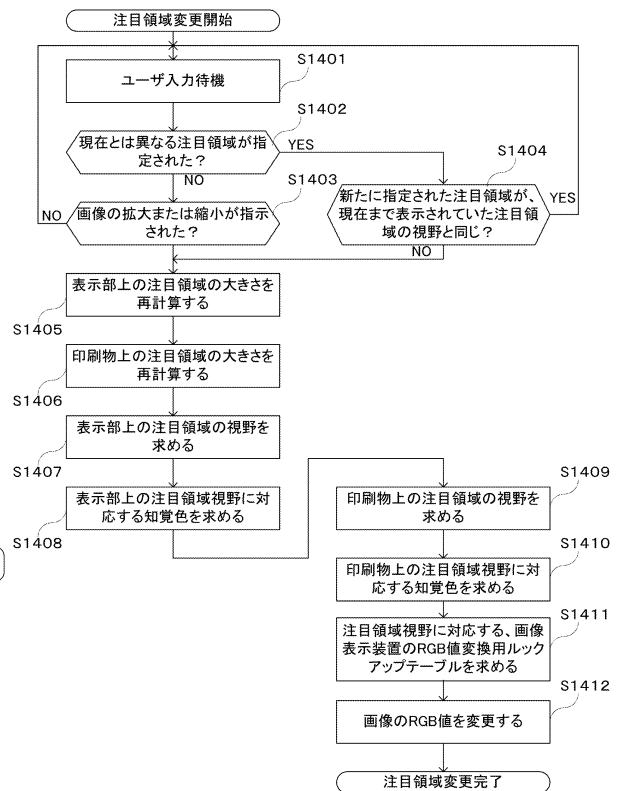
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100131392

弁理士 丹羽 武司

(72)発明者 榊間 英人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

審査官 鈴木 大輔

(56)参考文献 特開平07-105375(JP,A)

特開2010-050744(JP,A)

特開2013-127494(JP,A)

特開2007-322850(JP,A)

特開2007-108969(JP,A)

特開平04-007635(JP,A)

特開2009-273159(JP,A)

特開2012-133749(JP,A)

特開2009-129362(JP,A)

特開平10-222659(JP,A)

米国特許第06414756(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/01

3/048 - 3/0489

3/09 - 3/12

3/14 - 3/153

G06T 1/00 - 1/40

3/00 - 5/50

9/00 - 9/40

G09G 5/00 - 5/36

5/377 - 5/42